



Protokoli DHCP- adresimi dinamik vs adresimi statik  
Protokolli adresues -IPv6



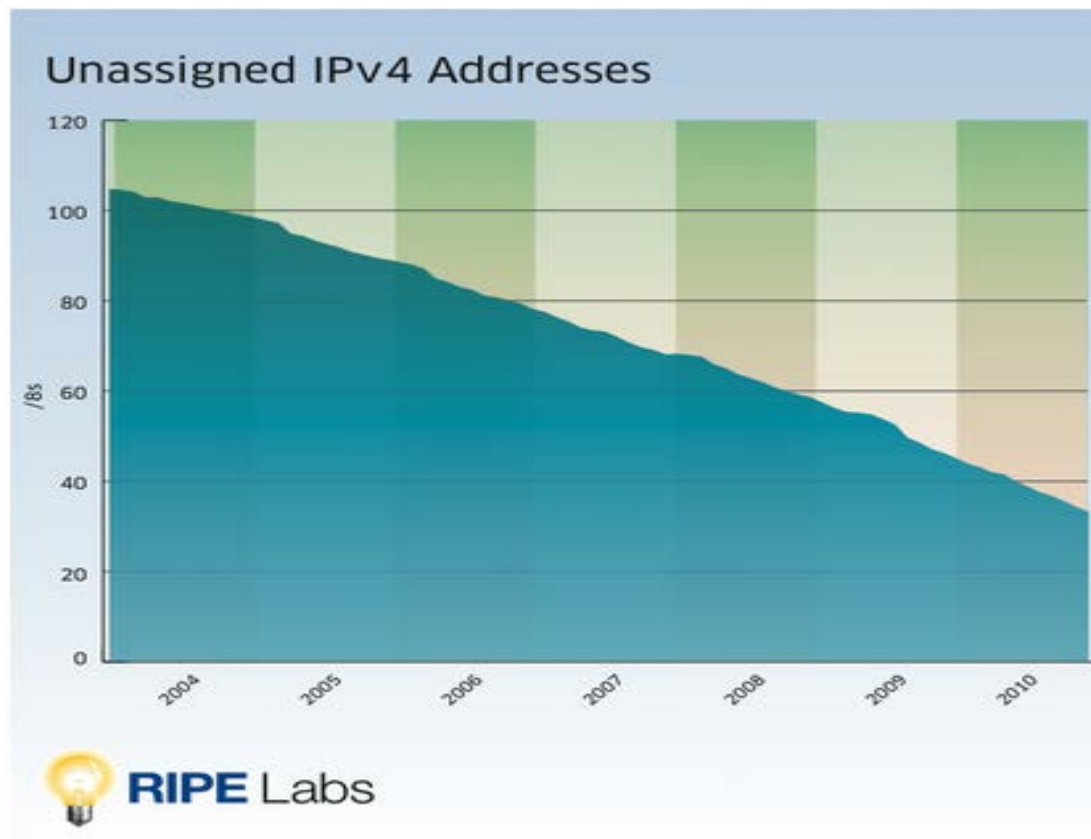
# Objektivat

- Problemet e shfaqura me IPv4
- Historiku i zhvillimit të IPv6
- Veçoritë e protokollit IPv6
- Bazat e adresimit të IPv6
- Llojet e adresave IPv6
- Struktura e hederit tek IPv6 dhe krahasimi me hederin e IPv4
- Komunikimi dhe konfigurimi



# Shpenzimi i adresave IPv4

- NAT, VLSM and CIDR janë zhvilluar si ekstensione dhe kanë ndihmuar në zgjatje të jetës së IPv4.
- Në tetor të 2010, kanë mbetur të pashpërndara më pak se 5% të IPv4 adresave.



## Adresat IPv4 në tetor 2010

■ Used
 ■ Free
 ■ Unusable
 ■ Returned

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255



# Problemet me IPv4

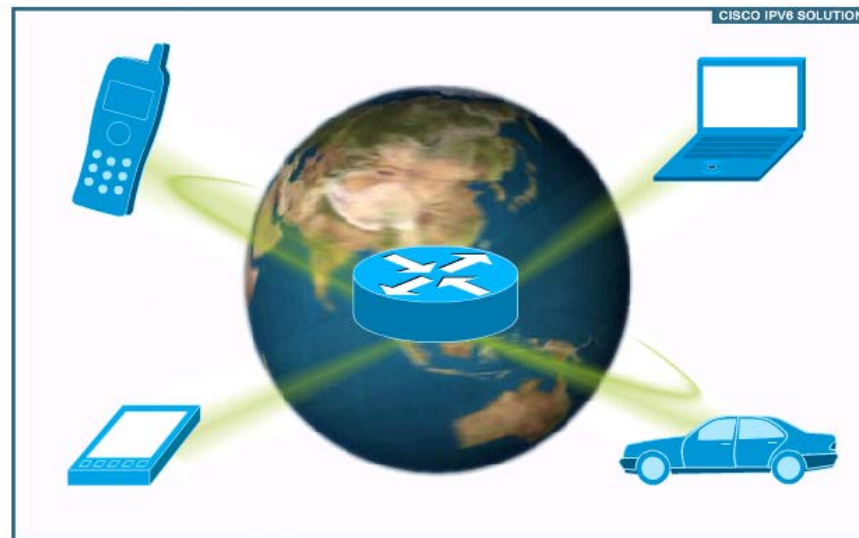
- Shpenzimi i IP adresave ekzistuese në 2012 janë shpërndarë adresat e fundit IPv4
- Ekspansion i tabelave të rrugëtimit të Internetit
  - Tabelat e rrugëtimit të internetit vazhdojnë të rriten, ruterët qendror të internetit kërkojnë më shume memorie dhe fuqi procesuese
- Mungesa e një modeli të vërtet për komunikim të fundëm (end to end).
  - IPv4 përdor NAT për të adresuar shpenzimin e IP adresave
  - NAT fsheh adresën e vërtet të burimit të trafikut



# Historiku i zhvillimit të IPv6

- Ka filluar të zhvillohet në fillim të viteve 1990 kur është kuptuar se adresat e IPv4 do të shpenzohen shpejt
- Dy mundësi zhvillimi
  - Ndryshime minimale: protokoli të mos ndryshohet fare, por vetëm të rritet hapësira e adresimit.
  - Ndryshime maksimale: Të zhvillohet versioni i ri i protokollit.

Protokoli i ri duhet të ketë mundësi të shkallëzimit të rrjetave dhe të ofroj një numër jashtëzakonisht të madh të adresave





# Historiku i zhvillimit të IPv6 sipas RFC-ve

- 1998 – RFC 2460 – Basic Protocol
- 2003 – RFC 2553 – Basic Socket API
- 2003 – RFC 3315 – DHC Pv6
- 2004 – RFC 3775 – Mobile IPv6
- 2004 – RFC 3697 – Flow Label Specification
- 2006 – RFC 4291 – Address architecture (revision)
- 2006 – RFC 4294 – Node requirement
- 2011 – RFC 6434 – Node requirement (revision)



# Veçoritë e IPv6

- Hapësirë e madhe adresimi
  - Adresat e IPv6 janë 128 bit apo  $2^{128}$  apo  $3.4 \times 10^{38}$
  - Ofron aq shumë IP adresa sa që çdo përdoruesit të internetit “mund ti caktojmë nga një hapësirë komplete të IPv4”
- Eliminon procesin e NAT-it
  - Mundëson komunikim të fundëm dhe përcjellje të trafikut
- Eliminon adresat broadcast
  - IPv6 përdor adresat multicast
- Përkrah lëvizshmëri dhe siguri
  - IPSec
- Ka heder të thjeshtuar për të rritur efikasitetin e procesit të rrugëtimit





# Specifikat e adresave IPv6

- 128 bita të adresës IPv6 shkruhen duke përdorur numrat heksadecimal.
  - Saktësisht, përbëhet nga 8 segmente me nga 16 bita të ndarë nga dy pika
  - I referohemi si format “Heksadecimal me dy pika”
  - Forma e përgjithshme e paraqitjes së strukturës së adresës IPv6 është **x:x:x:x:x:x:x:x**, ku çdo **x** përfaqëson 16 bit apo 4 shifra heksadecimale
- Shembull i një adrese IPv6:

**2035:0001:2BC5:0000:0000:087C:0000:000A**



# Shkurtimi i adresave IPv6

- Zerot e para në çdo grup të numrave heksadecimal mund të hiqen
  - $09c0 = 9c0$
  - $(0000)_2 = (0)_{16}$
- Një çift i dy pikave (“::”) mund të përdoret vetëm një herë brenda adresës, për të përfaqësuar shifra të njëpasnjëshme të zerove (0).



# Shembull i shkurtimit të një adrese IPv6

2031 : 0000 : 130F : 0000 : 0000 : 0 9C0 : 876A : 130B

2031 : 0 : 130F : 0 : 0 : 9C0 : 876A : 130B

2031 : 0 : 130F : 0 : 0 : 9C0 : 876A : 130B

2031 : 0 : 130F : :: 9C0 : 876A : 130B

- IPv6 adresat shkruhen duke përdorur tetë blloqe me nga katër shifra heksadecimale. Çdo bllok, i ndarë nga kolonat (dy pika) : paraqet një numër me 16 bit.



# Shembuj të adresave IPv6

FF01:0000:0000:0000:0000:0000:0000:1

FF01:**0:0:0:0:0:0**:1 = FF01::1

E3D7:0000:0000:0000:51F4:00C8:C0A8:6420

= E3D7::51F4:C8:C0A8:6420

3FFE:0501:0008:0000:0260:97FF:FE40:EFAB

= 3FFE:501:8:0:260:97FF:FE40:EFAB

= 3FFE:501:8::260:97FF:FE40:EFAB



# Hierarkia adresuese

- Hierarkia e regjistrave të internetit
  - Regjistrat rajonal të internetit – përcaktohen nga IANA (ARIN, RIPE, APNIC, AfriNIC, LACNIC)
  - Regjistrat lokal të internetit – ISP apo provajderët lokal të internetit
  - RIR > LIR, LIR > shfrytëzuesi apo provajderi lokal

ARIN	2001:0400::/23
Internet2	2001:0468::/32
NYSERNet	2001:0468:0900::/40
Columbia	2001:0468:0904::/48



# Prefiksi i subnetit për IPv6

Shembull:

**fec0:0:0:1::1234/64**

Në të vërtetë është

**fec0:0000:0000:0001:0000:0000:0000:1234/64**

- 64-bit të parë (**fec0:0000:0000:0001**) formojnë prefiksin e adresës.
- 64-bit të fundit (**0000:0000:0000:1234**) formojnë ID-në e ndërfaqes.



# Subnet-imi në IPv6 - Shembuj

Supozojmë një nivel /52 të subnetimit:

2001:DB8:900::/48

2001:0DB8:0900:|0000 deri në 2001:0DB8:0900:|1111

Pra:

2001:0DB8:0900:|0000

2001:0DB8:0900:|0001

2001:0DB8:0900:|0010

2001:0DB8:0900:|0011

2001:0DB8:0900:|0100

2001:0DB8:0900:|0101

2001:0DB8:0900:|0110

2001:0DB8:0900:|0111

2001:0DB8:0900:|1000

2001:0DB8:0900:|1001

2001:0DB8:0900:|1010

2001:0DB8:0900:|1011

2001:0DB8:0900:|1100

2001:0DB8:0900:|1101

2001:0DB8:0900:|1110

2001:0DB8:0900:|1111



# Adresat speciale/të rezervuara

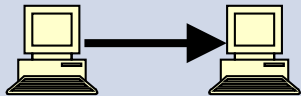
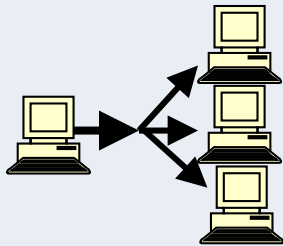
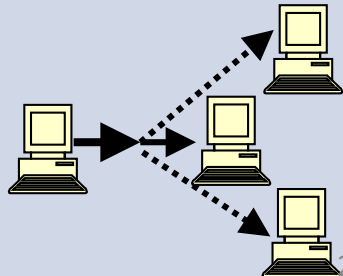
IPv6 Address	Meaning
::/128	Unspecified Address
::/0	Default Route
::1/128	Loopback Address

IPv6 Address	Routing Protocol
FF02::5	OSPFv3
FF02::6	OSPFv3 Designated Routers
FF02::9	RIPng
FF02::A	EIGRP

IPv6 Address	Scope
FF01::1	All Nodes in interface-local
FF01::2	All Routers in interface local
FF02::1	All Nodes in link-local
FF02::2	All Routers in link-local
FF05::2	All Routers in site-local



# Llojet e adresave IPv6

Lloji i adresës	Përshkrimi	Topologji
Unicast	<p><b><i>“Një me Një”</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adresë e destinuar për një ndërfaqe të vetme.</li> <li>Paketa e dërguar në adresën unicast dorëzohet tek ndërfaqe që identifikohet me atë adresë</li> </ul>	
Multicast	<p><b><i>“Një me Shumë”</i></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adresë për një grup të ndërfaqeve ( zakonisht i përket hosteve të ndryshëm).</li> <li>Paketa e dërguar në adresën multicast do tu dorëzohet të gjitha ndërfaqeve të identifikuara nga ajo adresë.</li> </ul>	
Anycast	<p><b><i>“Një me më të afërtin”</i></b> (e alokuar nga Unicast)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Një adresë për një grup të ndërfaqeve.</li> <li>Në shumicën e rasteve këto ndërfaqe i takojnë ndërfaqeve të ndryshme.</li> <li>Paketa e dërguar në adresën anycast dërgohet tek ndërfaqeja më e afërt e përcaktuar nga IGP.</li> </ul>	

## UNICAST

One to One Communication & Multiple Data Streams





# Adresat *Unicast*

Kemi dy lloje të adresave *Unicast*:

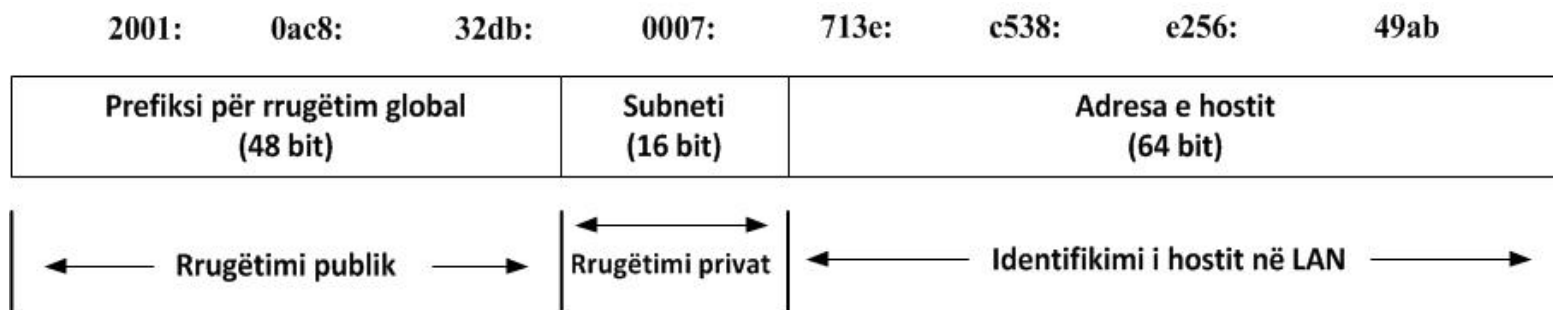
- Adresat Globale *Unicast*
- Adresat *Unicast* për Lidhje Lokale



# Adresat Globale *Unicast*

**Adresat globale unicast** – janë adresa ekuivalente me adresat publike

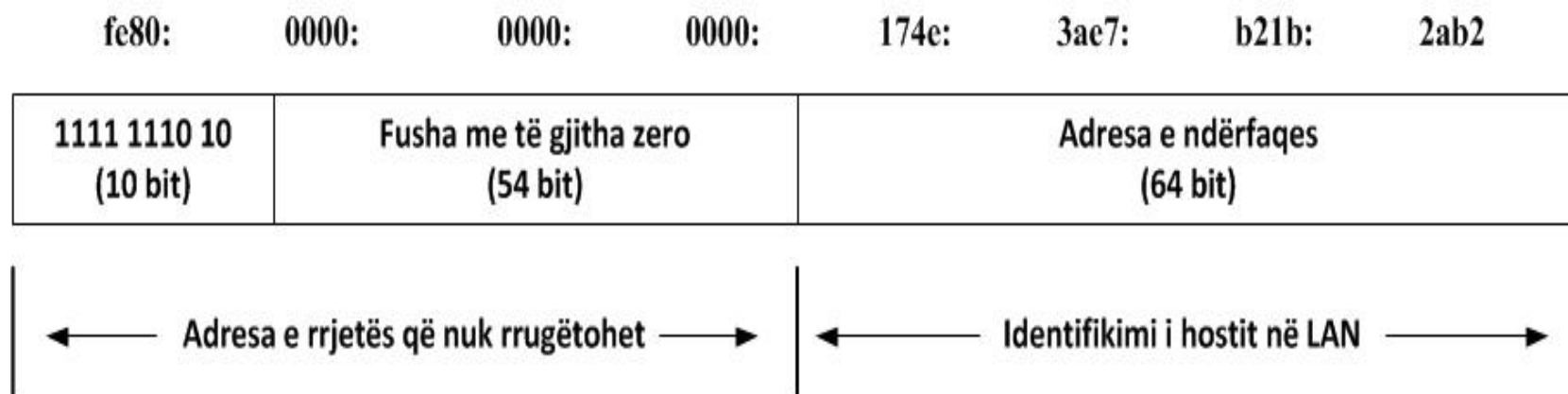
- Prefiksi aktual i adresave globale *unicast* është 2000::/3, merr vlerat nga 2000 – 3FFF
- 48 bit të parë të adresës IPv6 paraqesin prefiksin për rrugëtimin global i cili e identifikon sajtin e organizatës përkatëse.
- Vlera prej 16 bitëve paraqet fushën e rezervuar për subneta të brendshme të organizatës
- 64 bit të fundit të adresës IPv6 e identifikojnë ndërfaqen unike të hostit brenda subnetës.





# Adresat *Unicast* për Lidhje Lokale

- Janë të ngjashme me IPv4 adresat automatike private APIPA
- Adresat *unicast* të lidhjes-lokale gjithmonë fillojnë me vlerën heksadecimale “**fe80**”





# Adresa Multicast

## MULTICAST

sent once, received many





# Adresat *Multicast*

- Identifikojnë një grup të ndërfaqeve që zakonisht i përkasin hosteve të ndryshëm.
- Adresat *multicast* identifikohen nga prefiksi “**ff00::/8**”
  - 8 bit të parë çdo herë kanë vlerën 1111 1111 për të treguar se kemi të bëjmë me adresa multicast
  - Fusha *Flags* me gjatësi 4 bit tregon rolin e adresës së caktuar *multicast*
  - *Scope* tregon nëse IP-ja është e dukshme në gjithë Internetin apo kufizohet vetëm brenda organizatës

1111 1111 (8 bit)	Flags (4 bit)	Scope (4 bit)	Identifikimi i grupit Multicast (112 bit)
----------------------	------------------	------------------	--



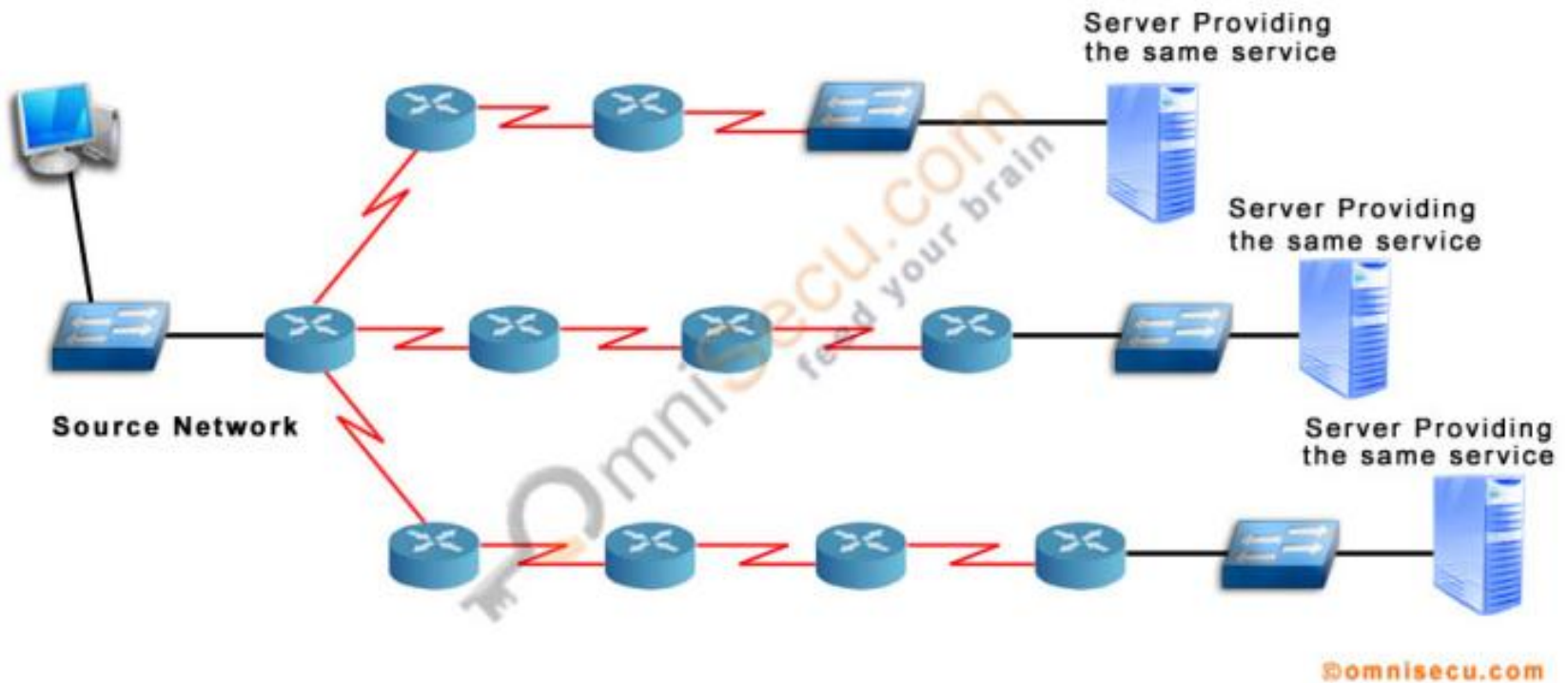
# Forma binare e prefiksit

Type	Binary	Hex
Unicast - Agreeable Global Unicast	001	2000::/3
Unicast - Link-Local Unicast	1111 1110 10	FE80::/10
Multicast	1111 1111	FF00::/8





# Adresa Anycast





# Adresat *Anycast*

- Definon një grup të kompjuterëve ku të gjithë kompjuterët e ndajnë një adresë të përbashkët
- Adresimi *anycast* përdoret zakonisht në rastet kur kemi disa server që mund të përgjigjen në një kërkesë
- Dallimi në mes të adresave *multicast* dhe *anycast* qëndron në atë se të gjithë hostët që janë pjesë e grupit *multicast* pranojnë kopje të paketës, ndërsa për grupin *anycast*, paketa arrin vetëm tek hosti më i afërt apo më i arritshëm
- Protokolli IPv6 nuk e ka të definuar një bllok të caktuar për adresat *anycast*, mirëpo adresat caktohen nga blloku i adresave *unicast*.



# Krahasimet e headerëve të IPv4 dhe IPv6

- Headeri i IPv4 përmban 20 oktete me 12 fusha bazike.

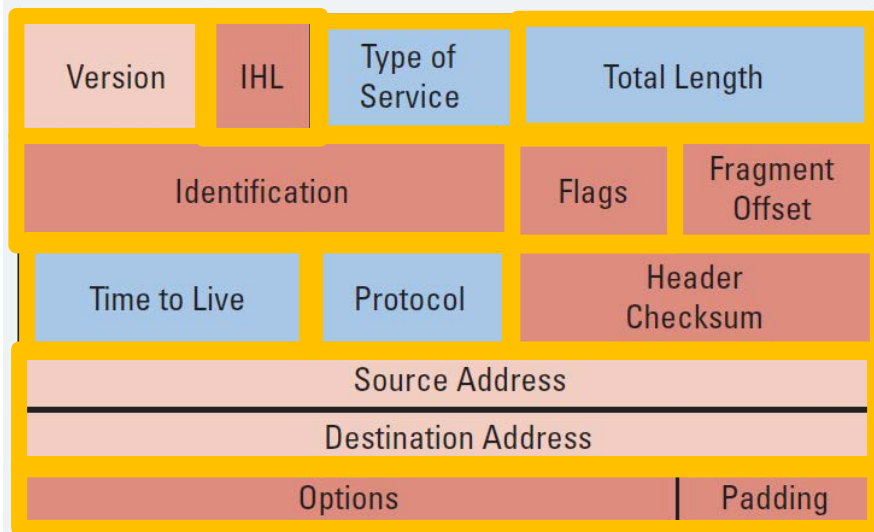
- Headeri i IPv6 përmban 40 oktete me gjithësjë 8 fusha.

- Tre fusha janë identike.


- Fusha tjera i kanë funksion të njëjtë si në IPv4.

- Fushat e mbetura të IPv4 nuk ekzistojnë në IPv6.

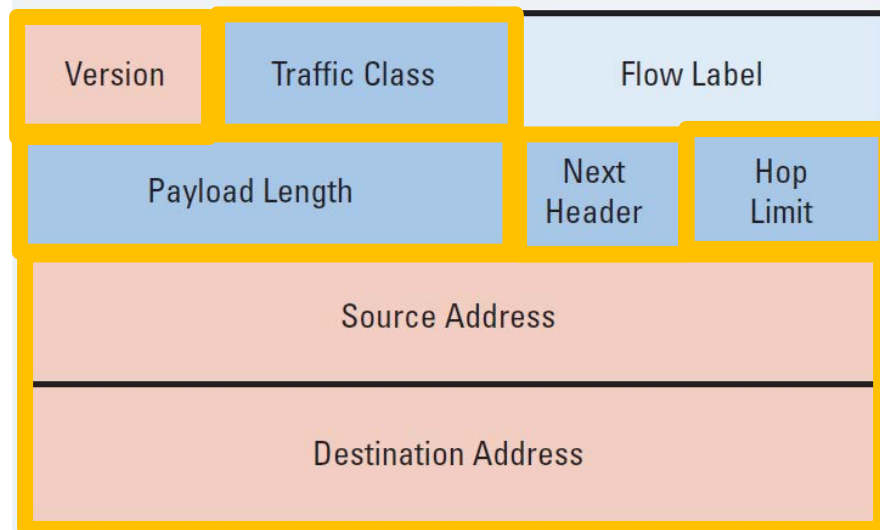
IPv4 Header





 Field's name kept from IPv4 to IPv6

 Fields not kept in IPv6

IPv6 Header



 Name and position changed in IPv6

 New field in IPv6



# Fusha Protokol dhe Heder i Ardhshëm

**IPv4 Header**

Version	IHL	Type of Service	Total Length	
Identification			Flags	Fragment Offset
Time to Live	Protocol		Header Checksum	
Source Address				
Destination Address				
Options				Padding

- Field's name kept from IPv4 to IPv6
- Fields not kept in IPv6

**IPv6 Header**

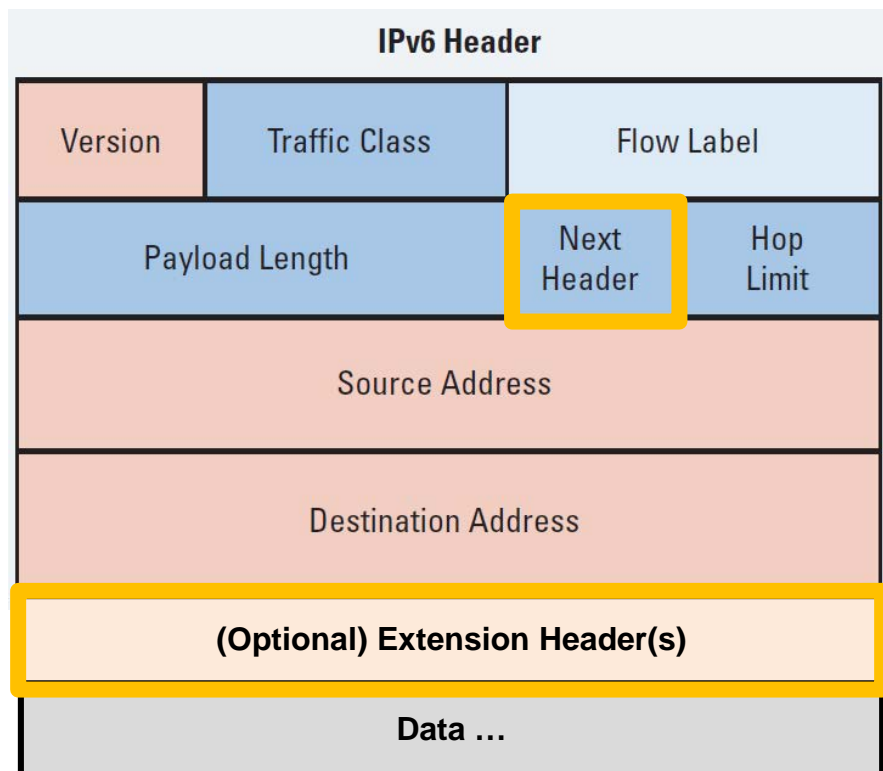
Version	Traffic Class	Flow Label	
Payload Length		Next Header	Hop Limit
Source Address			
Destination Address			

- Name and position changed in IPv6
- New field in IPv6



# Hederi i ardhshëm

- Fusha e hederit të ardhshëm identifikon se çka e pason fushën e adresës destinacion:





# Komunikimi dhe konfigurimi

Komunikimi në mes dy protokolleve realizohet përmes teknikave të cilat shërbejnë edhe për tranzicion nga IPv4 në IPv6 e që janë:

- **Dual-Stack Network** – të dy protokollet e konfiguruar brenda së njëjtës rrjetë kompjuterike
- **Tunneling** – tunelimi i njërit protokoll përmes tjetrit duke enkapsuluar paketat
- **Translation** (Address Family Translation – AFT) – metodë e përkohshme e përkthimit të protokolleve nga njeri tek tjetri

Konfigurimi i IPv6 bëhet ngjashëm sikurse në IPv4, pra:

- Manualisht apo konfigurimi statik
- Automatikisht përmes shërbimit të DHCPv6



# Përmbledhje

- IPv6 si zgjidhje për mangësitë që janë shfaq me IPv4 adresave
- IPv6 ofron hapësirë adresimi 128 bit
- Eliminon procesin e NAT
- Përkrah lëvizshmëri dhe siguri
- Eliminon adresat brodkast
- Ekzistojnë tre lloje të IPv6 adresave:
  - Adresat *Unicast*
  - Adresat *Multicast*
  - Adresat *Anycast*
- Komunikimi dhe konfigurimi




# Referencë

- Selman Haxhijaha – Rrjetat Kompjuterike, UBT 2012
- <http://www.ietf.org>
- <http://www.iana.org>
- <http://www.ipv6tf.org>
- <http://www.ripe.net>
- <http://www.tutorialspoint.com>
- <http://www.omnisecu.com>





Global Routing Prefix			Subnet	Interface ID	prefix
2001	00A1	2233	0001	0800:27FF:FE00:0008	/64

A yellow circle with a mouse cursor is positioned over the '00A1' field of the table.

/64 subnet prefix

/48 site prefix

/32 provider prefix

/23 regional registry

/3 IANA global prefix